METODOS DE SISTEMATICA MODERNA

R. F. LAURENT

La Sistemática pasó recientemente por una fase constructiva conocida bajo el nombre de "Nueva Sistemática", a la cual se fijaron principalmente los nombre de Huxley (1940), Rensch (1959), Mayr (1942, 1963, 1969), y Simpson (1953, 1961). Hoy en día, esta escuela está ya considerada como anticuada por muchos teóricos, pero no se trata de una sola ola nueva sino de dos. Está la escuela Feneticista o Numérica de Sneath y Sokal (1973) y la escuela filogenética o cladista de Hennig (1950-1968). Aunque en desacuerdo absoluto entre sí, los "Sockalianos" y los "Hennigianos" se arreglaron para caer con todas sus fuerzas sobre los adeptos de la escuela llamada sintética o evolutiva. Los numericistas no quieren reconocer otras cosas que no sean las diferencias y similitudes entre los caracteres, cuyo recuento permite una ordenación numérica de la distancia fenética entre la UTO (unidades taxonómicas operacionales) y por consiguiente del parentesco. Los cladistas no quieren reconocer otra cosa que la filogenia (orden cronológico de las bifurcaciones del árbol genealógico de los seres vivos). Los sintéticos pretenden tener en cuenta los dos grupos de criterios. Se podría esperar que así se satisficiera a todos. Lamentablemente, el amor a la pelea, siempre muy vivaz en el corazón del hombre, causa un resultado contrario como los que tratan de reconciliar una pareja desavenida, se hacen acometer por los dos beligerantes. Del mismo modo, la extrema izquierda y la ultraderecha concuerdan en un solo punto: su repudio al centro. Tales disenciones son deplorables y recuerdan enfadosamente las discusiones bizantinas.

Históricamente, los feneticistas tienen una manera de prioridad, ya que sin la idea de evolución, la sistemática debería basarse exclusivamente en similitudes y diferencias. Además, el aspecto aritmético ya apareció con Adanson en el siglo XVIII.

Después de Darwin, como lo notaron muchos, los cambios causados por el transformismo fueron livianos, porque las inferencias filogenéticas se basaron sobre los caracteres visibles, exactamente como la sistemática entonces tradicional.

Se podría creer a esta altura que con el nuevo enfoque evolutivo y los progresos técnicos, solo los métodos podrían perfeccionarse y multiplicarse, sin novedades en el plan de los principios. Por el contrario, emergieron estas escuelas extremistas que consideraron la síntesis genético-filética como un compromiso cojo y destinado al fracaso.

De la escuela numericista hay que retener sus numerosas técnicas indudablemente muy valiosas. Sin embargo, dos dogmas de la doctrina son inaceptables: su rechazo del concepto biológico de la especie y su desdén de la filogenia. Sokal y Crovello (1970) dicen que el concepto biológico de la especie no es operacional y por lo tanto es inválido (ver también Sokal, 1973). No se ve bien cómo el criterio de operacionalidad, que es esencialmente práctico, puede ser superior al criterio de realidad, aún si tal realidad no se deja descubrir fácilmente. La categoría específica es la única que tiene una base biológica objetiva, salvo por supuesto entre los organismos asexuados o que se suceden en el tiempo, en los cuales es tan convencional como en las categorías sub y supraespecíficas.

En cuanto a su rechazo de la filogenia, rebaja la sistemática a una actividad secundaria aunque imprescindible, un medio más bien que

un fin en sí. Y si se trata solamente de hacer una clasificación porque hace falta, como un mal necesario, parece un esfuerzo desproporcionado movilizar todo el arsenal de las computadoras a tal efecto.

Una mayor parte de las discusiones entre los sitemáticos evolutivos y cladistas se refiere a sus conceptos de la monofilia. Muchos criticaron a Simpson (1961) por su concepto demasiado vago de la monofilia y es cierto que no es satisfactorio (Tuomikoski, 1967; Ashlock, 1972). En efecto, según aquella definición ("Monofilia es la derivación de un taxón por uno o *varios* linajes de un taxón ancestral de rango igual o inferior"), los mamíferos más las aves podrían constituir una clase "monofilética", por ejemplo bajo el nombre de Homeotermos, caracterizados por su regulación térmica y su corazón de cuatro cavidades, ya que derivan de un solo grupo de rango igual, la clase Réptilia, por "varios linajes" (dos o más según Simpson 1961). Desde el momento que se admite más de un linaje ancestral, se deja escapar el rigor indispensable al concepto de monofilia, y no se puede establecer con lógica a partir de qué número de linajes la monofilia se vuelve polifilia. Tampoco se puede fijar un grado de parentesco entre dos linajes, que sería un límite entre una difilia y una monofilia "elástica". En realidad, la única manera de concebir la monofilia sin ambigüedades, es restringir el número de linajes a uno o, mejor dicho, incluir el último antecesor común de sus especies en todo grupo monofilético.

A este respecto la definición de Hennig es mejor, pero tiene otro defecto: su exigencia que *todos* los descendientes de la especie ancestral sean también incluidos en el grupo para que sea considerado como monofilético. Esta restricción parece arbitraria, en cuanto la dicotomía monofilia-polifilia se refiere solamente a la ancestralidad, según que el grupo comience por una especie única (figs 2 a 5) o por varias (fig. 1).

Cuando una parte de los descendientes están clasificados en otros grupos, según Hennig no hay más monofilia sino *Parafilia*. Ashlock (1971) propuso el término suplementario de *Holofilia* para lo que Hennig llama Monofilia, pero como en este caso, la diferencia entre las dos situaciones concierne a los descendientes y no al o a los antepasados, cabe subrayar que la monofilia y también la polifilia son compatibles con la parafilia y la holofilia, según que los descendientes estén excluidos o no del grupo.

Así se puede concluir con una clasificación de clasificaciones:

I - Antecesor común excluido del grupo, que empieza por varias especies . . . . . POLIFILIA
A - Todos los descendientes incluidos . . . . POLIFILIA HOLOFILETICA
B - Algunos descendientes excluidos . . . . . POLIFILIA PARAFILETICA
II - Antecesor común incluido en el grupo que empieza por él. . . . . MONOFILIA (figs 2,3,4,5)
A - Todos los descendientes incluidos . . . MONOFILIA HOLOFILETICA (figs 2,3,4,5).
B - Algunos descendientes excluidos . . . . MONOFILIA PARAFILETICA (figs 3,4,5).

Este esquema difiere del de Nelson (1971), quien asocia la parafilia a la polifilia. Ya que la parafilia se refiere a la clasificación de los descendientes y la polifilia a la de los antepasados, es un poco como comparar un color con un olor.

La mayoría de los sistemáticos de cualquier escuela descartan, naturalmente, la polifilia ya sea parafilética u holofilética. Pero Hennig rechaza también la monofilia parafilética, a la que llama simplemente parafilia.

Dos ejemplos se usan habitualmente en estas discusiones: la clasificación de los Hominoidea y la de los Amniota. Ya que el Chimpancé (Pongidae) está filéticamente más emparentado con el hombre (Hominidae) que con el Orangután (Pongidae), es decir, que tiene con el hombre un antecesor común más reciente que el antecesor común de los tres, la Familia

Pongidae es parafilética y por lo tanto rechazada por los cladistas.

Tampoco se admiten los Reptiles en sistemática filogenética, porque el primer Reptil es el antecesor no solamente de los otros Reptiles sino también de las Aves y de los Mamíferos: evolutivamente es un grupo parafilético. Para evitarlo, se propuso agregar los Sinápsidos a los Mamíferos y las Aves a los demás Reptiles (Nelson, 1973) para constituir, en lugar de las tres clases de Amniota, dos grupos de rango indeterminado, de los cuales uno se llamó "Saurópsidos" y el otro conservó el nombre de Mamíferos.

Esta clasificación tiene la ventaja de destacar bien la filogenia real de los Amniota, pero tiene también el inconveniente de comprimir las numerosas especies de aves en un grupo de rango menor, un orden probablemente, que no va a facilitar su clasificación interna. Del momento que se sabía que las Aves vienen de los Arcosaurios, que los cocodrilos son sus más cercanos parientes en la naturaleza actual, es dudoso que expresar a toda costa tales hechos en la sistemática valga la pena del trastorno.

Lo curioso es que los cladistas se imaginan que semejante clasificación elimina todo vestigio de parafilia. Ashlock (1972) notó que los Saurópsidos conservan una parafilia residual, lo que es evidente pero denegado categóricamente por Nelson (1973). Este último dice que el antecesor común de todos los Amniota, muy probablemente desconocido, no puede pertenecer ni al clade de los Mamíferos, lo que es cierto, ni a los Saurópsidos, sino a un tercer grupo de Amniota. Cualquiera sea tal grupo, su especie ancestral es también el antepasado de todos los Saurópsidos y de los Mamíferos, de manera que es obviamente parafilético.

En realidad se conoce aquél grupo: son los Cotilosaurios. Que se los incluya en los Saurópsidos o que se los trate como un tercer grupo ancestral, son parafiléticos. Tampoco se escapan de la parafilia si se inventa otro grupo hipotético más primitivo todavía, como los vimos más arriba.

Además, si se amputa al clade de los Saurópsidos de su base parafilética con la esperanza de hacerle holofilético, se corre muchísimo el riesgo de hacerlo polifilético. Si se trata de los Cotilosaurios, es una certeza, porque los Ictiosaurios, Euriápsidos, Tortugas, Diápsidos (tal vez difiléticos ellos mismos) y Mesosaurios parecen haber derivado separadamente de los Cotilósaurios, y algunos pueden ser aún anteriores a los Pelicosaurios.

Se puede ver de otra manera, que la eliminación de grupos parafiléticos es imposible. Se puede hacer los Reptiles holofiléticos, agregándolos a las Aves y Mamíferos, y tenemos los Amniota, seguramente holofiléticos. Pero los antecesores de los Amniota son los Anfibios, lamentablemente parafiléticos. A su vez, se puede hacerlos holofiléticos asociándolos con los Amniota, y tenemos los Tetrápodos. Y así en seguida chocamos cada vez con un grupo parafilético más primitivo, y la única maneta de deshacerse de esta parafilia es incluir este grupo ancestral en el grupo descendiente. Lamentablemente un sistema de grupos cada vez más inclusivos encajados como muñecas chinas, sin reconocer nunca el elemento conservativo de cada par de grupos hermanos, no produce una clasificación y tampoco es lo que Hennig y sus discípulos tienen en vista.

En síntesis, cada vez que una especie está implícita o explícitamente separada de su antecesor inmediato en grupos distintos, el grupo ancestral es, por definición, parafilético. Si se prohíbe la parafilia, por consiguiente, la clasificación se desvanece y terminamos sin ninguna clasificación, sólo con un grupo bien holofilético abarcando todos los seres vivos, un sistema muy notable por la riqueza de su contenido informativo.

Lo que llama mucho la atención, más en las filípicas de los Hennigianos que en la obra maestra del padre de la teoría, es un cierto tono agresivo, una actitud bastante sectaria que los perjudica en cierta medida. Ya se ve eso en las discusiones evocadas más arriba, pero también en otros temas.

Por ejemplo, esta intransigencia aparece en el rechazo *absoluto* de los caracteres primitivos, llamados plesiomorfos, como índice de parentesco. No se puede negar que la combinación de caracteres evolucionados, en la nomenclatura cladista "sinapomorfos", sean los mejores a este respecto. Sin embargo, hay que tener mucho cuidado con los síndromes adaptativos, que son sumamente engañosos. Además, no hay que olvidar que la diferencia entre apomorfia y plesiomorfia es muy relativa: algunos caracteres plesiomorfos de hoy fueron apomorfos hace algunos millones de años, y lo son hoy también si se los compara con caracteres aparecidos previamente.

También otro objeto de la desaprobación cladista es la existencia de grupos monotípicos. Es cierto que en tal caso, la especie hace doble empleo con el género, la familia, el orden, etc. Esa es la paradoja de Gregg (1954), y Beckner (1959) opinó que los grupos monotípicos no deberían existir. Simpson (1961) refutó tal opinión, pero ahora los cladistas, especialmente Platnick (1976) y Farris (1976), refutan a Simpson. Parece razonable pensar que en caso de tener todos los datos, los grupos monotípicos, en efecto, no se justificarían; pero como no es el caso y nunca lo será, parece prescindible hacerse tales problemas para situaciones que se deben únicamente a las lagunas de nuestro conocimiento.

Esfuerzos considerables se hicieron también para demoler el concepto de centros de origen de Darwin (1859) en beneficio del concepto de vicariancia de Croizat (1964) y de Croizat, Nelson y Rosen (1974). No se puede negar que este último sea muy respetable y útil, pero complementa y no reemplaza al precedente, porque antes y después de una situación de vicariancia hay orígenes más o menos localizados y dispersiones, a menos de sostener que las especies nazcan cosmopolitas o por lo menos sobre continentes enteros, como le gustaba creer a Rosa (1931).

La ambición Hennigiana de expresar la filogenia, *nada más* que la verdad filogenética y *toda* la verdad filogenética es quimérica. En efecto, si consideramos una especie cualquiera, siempre existe otra más entrechamente relacionada con ella que con cualquier otra, es decir que tienen un antepasado común y reciente de la cual ninguna otra especie proviene. Siempre hay, también, una tercera especie con la cual las dos primeras están más emparentadas que con cualquier otra especie. Para expresar tal realidad filogenética habría que crear un género monotípico para la tercera especie y otro ditípico para las dos primeras. Ningún género podría tener más de dos especies, sino habría una pérdida de contenido informativo ¿Quién no ve que tal aplicación rigurosa de los principios Hennigianos conduciría a un sistema impracticable?

Los datos fenéticos tienen su importancia, como la filogenia tiene la suya. Me parece muy injusto reprochar a Simpson y Mayr por tener en cuenta los dos grupos de criterios, bajo el pretexto que se pierde información fenética y filogenética. Más vale eso, que el sacrificio total de los datos fenético-genéticos en el caso de la sistemática filogenética o de las consideraciones filogenéticas en el caso de la sistemática feneticista. De todos modos nunca se podrá expresar todo por la taxonomía, y a pesar de su importancia fundamental, no vale la pena que en su nombre se produzcan polémicas tan destructoras. La única solución distinta de la de Simpson, que pocos aceptarían, es de conservar dos clasificaciones paralelas: una fenética y otra filogenética.

Como la sistemática numérica es mucho más antigua que las obras de Sokal, Hennig también tiene precursores. Así, Lameere publicó en 1931 un "Abrégé de la Classification Zoologique", obra muy notable para su época y que obedece a los principios de Hennig antes de su formulación explícita. El sistema de Lammere es casi constantemente dicotómico, con grupos hermanos, descartando los grupos polifiléticos y también en gran medida los parafiléticos. El rango de los grupos no se menciona nunca y no tiene importancia en tal sistemática (Cuadro I). Palabras como Peces y Reptiles ni siquiera aparecen. Por ejemplo, su clasificación de los Amniota es muy similar a la de Nelson (1973):

Dos clades, Saurópsidos y Terópsidos (Nelson los llama simplemente Mamíferos), con los Pelicosaurios incluidos en los Saurópsidos, lo que hace este grupo más parafilético que en el sistema de Nelson, pero mucho menos que la clase Reptilia.

La clasificación de Lameere (Cuadro (I), tiene muchas implicaciones evolutivas interesantes, aunque no necesariamente ciertas. Por ejemplo, ya la primera dicotomía entre Protozoarios y Metazoarios separa un grupo primitivo parafilético. La segunda separa los Neuromiarios, que tienen elementos nerviosos y musculares, de los Espongiarios, que no los tienen; los espongiarios podrían ser holofiléticos. Tal vez, también los Celenterados, pero los Celomados, parados sobre sus cavidades celómicas primitivas podrían ser polifiléticos y por consiguiente los Hiponeuros. Esta dicotomía entre Hipo y Epineuros reposa sobre una teoría muy ingeniosa de Lameere (1929, 1931a) según la cual un Hiponeuro derivaría de una *Cerinula* (larva de Ceriantario) nadando con la actinofaringe hacia abajo y abierta, mientras que los Epineuros derivarían de una Cerínula nadando con la actinofaringe hacia arriba y cerrada. En los dos casos la actinofaringe sería homóloga del sistema nervioso, ventral y extendida transversalmente en los Hiponeuros, dorsal y contraída el tubo neural en los Epineuros. Las cavidades celómicas eran homologadas con las cámaras mesentéricas de los Ceriantarios! Esta linda teoría nunca se confirmó, pero era una base muy buena para una dicotomía mayor de los celomados.

A su vez, los Hiponeuros eran divididos en Trocóforos, sin músculos estriados y 'en principio' larva trocósfera, y Artrópodos, con músculos segmentarios y sin trocósfera.

No se sabe si Hennig y sus discípulos tuvieron conocimiento de la sistemática de Lameere, pero seguramente la habrían aprobado en términos generales. Sin embargo, a pesar de su excelente principio de seguir la pista de los clades lo más posible, y por consiguiente de reducir la parafilia a un mínimo, no logró eliminarla completamente, porque es simplemente imposible.

Finalmente, a guisa de conclusión, parece muy oportuno recordar que si se conociera todo, si tuviésemos todos los datos de todas las especies del pasado y del presente, todos los sistemáticos quedarían igualmente perplejos para ubicar los límites de los grupos grandes o pequeños, aunque fueran feneticistas, cladistas o evolucionistas.

BIBLIOGRAFIA

ASHLOCK, P. D., 1971 - Monophyly and associated terms. Syst. Zool *20*:63-69.

--- 1972 - Monophyly again. Syst. Zool., *21*: 430-438.

BECKNER, M. 1959 - The biological way of thought. Columbia University Press, New York.

CROIZAT, L. 1964 - Space, time, form: The biological synthesis. Publicado por el autor - Caracas.

CROIZAT L., G. NELSON y D.E. ROSEN. 1974 Centers of origin and related concepts. Syst. Zool. *23*:265-287.

DARWIN, C. 1859 - On the origin of species by means of natural selection. John Murray. London.

FARRIS, J. S. 1976 - Phylogenetic classification of fossils with recent species. Syst. Zool., *25*: 271-282.

GREGG, J.R. 1954 - The language of taxonomy. Columbia University Press. New York.

HENNIG, W. 1950 - Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Deutscher Zentral-verlag, Berlin.

--- 1968 - Elementos de una sistemática filogenética. EUDEBA, Buenos Aires.

HUXLEY, J.S. 1940 (ed.) - The new systematics. Clarendon Press, Oxford.

LAMEERE, A. 1929 - Précis de Zoologie. Les Celomates (caractères foundamentaux); les vers Orthosomes dioïques. Rec. Inst. zool. Torley Rousseau, Bruxelles, 2 suppl.: 142-157.

--- 1931 - Abrégé de la Classification Zoologique Doin et Cie. Paris.

--- 1931 a - Origine du Coelome. Arch. zool. Torino, *16*:197-206.

MAYR, E. 1942 - Systematics and the origin of species. Columbia University Press, New York.

--- 1963 - Animal species and evolution. Harvard University Press.

--- 1969 - Principles of Systematic Zoology. Mc Graw - Hill Book Company. New York.

NELSON, G. 1971 - Paraphyly and polyphyly: redefinitions. Syst. Zool., *20*: 471-472.

--- 1973 - Monophyly again? A reply to P.D. Ashlock. Syst. Zool., *22*:310-312.

PLATNICK, N. I. 1976 - Are monotypic genera possible? Syst. Zool. 25:198-99.

RENSCH, B. 1959 - Evolution above the species level. Columbia University Press. New York.

ROSA, D. 1931 - L'ologénèse. Felix Alcan, Paris.

SIMPSON G.G. 1953 - The major features of evolution. Columbia University Press, New York.

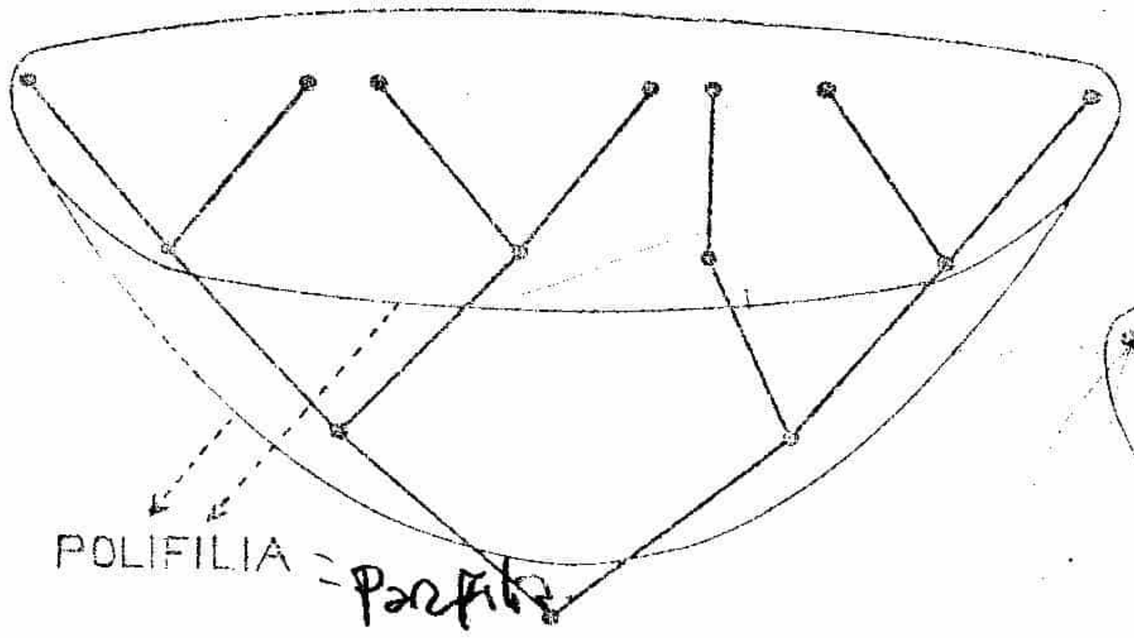
—— 1961 - Principles of animal taxonomy. Colombia University Press. New York.

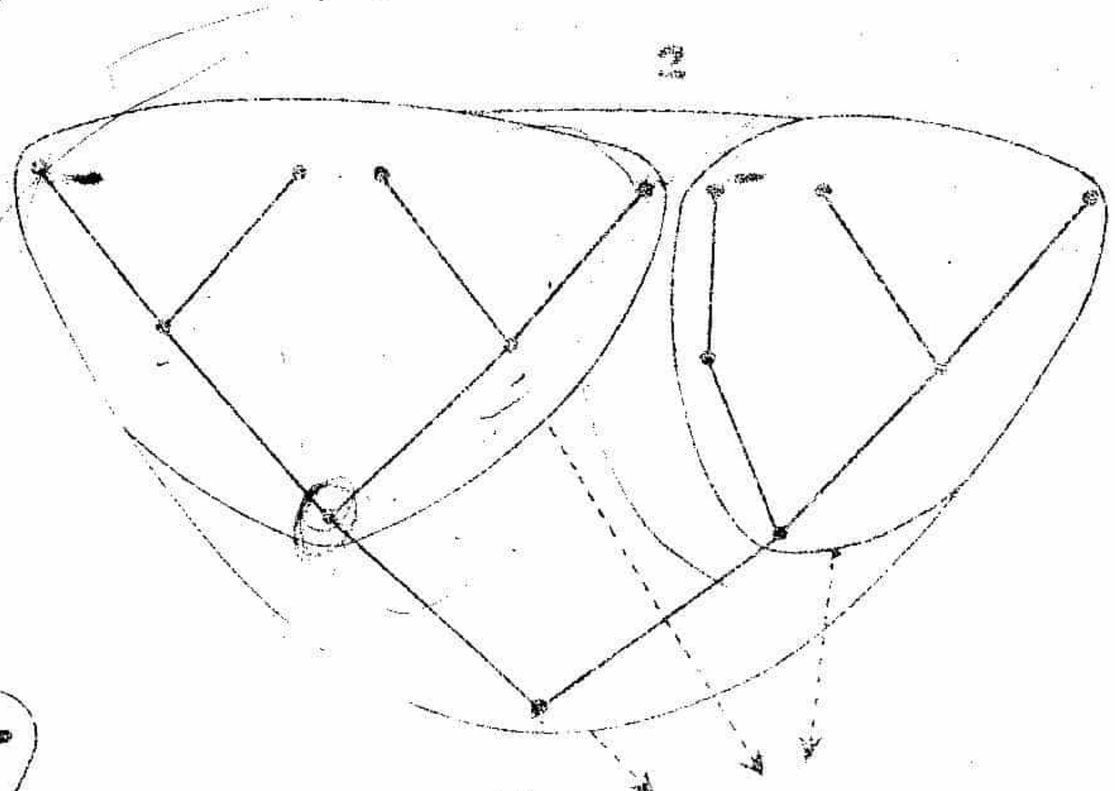
SNEATH P.H.A. y R.R. SOKAL 1973 - Numerical taxonomy. W.H.Freeman, San Francisco.

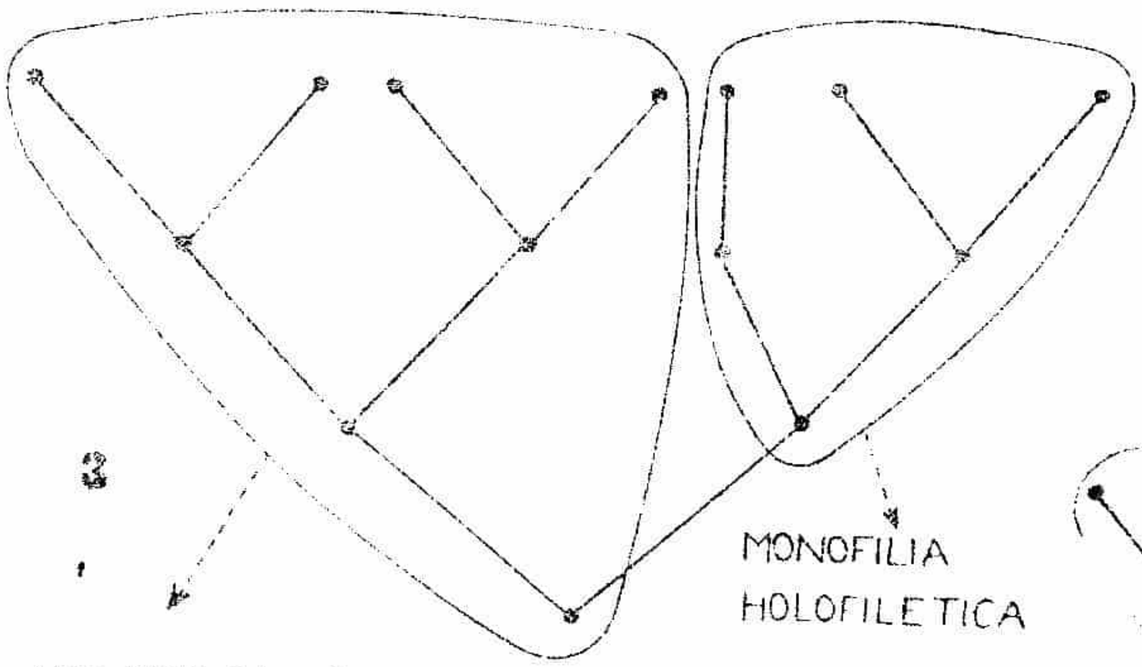
SOKAL R.R. 1973 - The species problema reconsidered. Syst. Zool., 22:360-374.

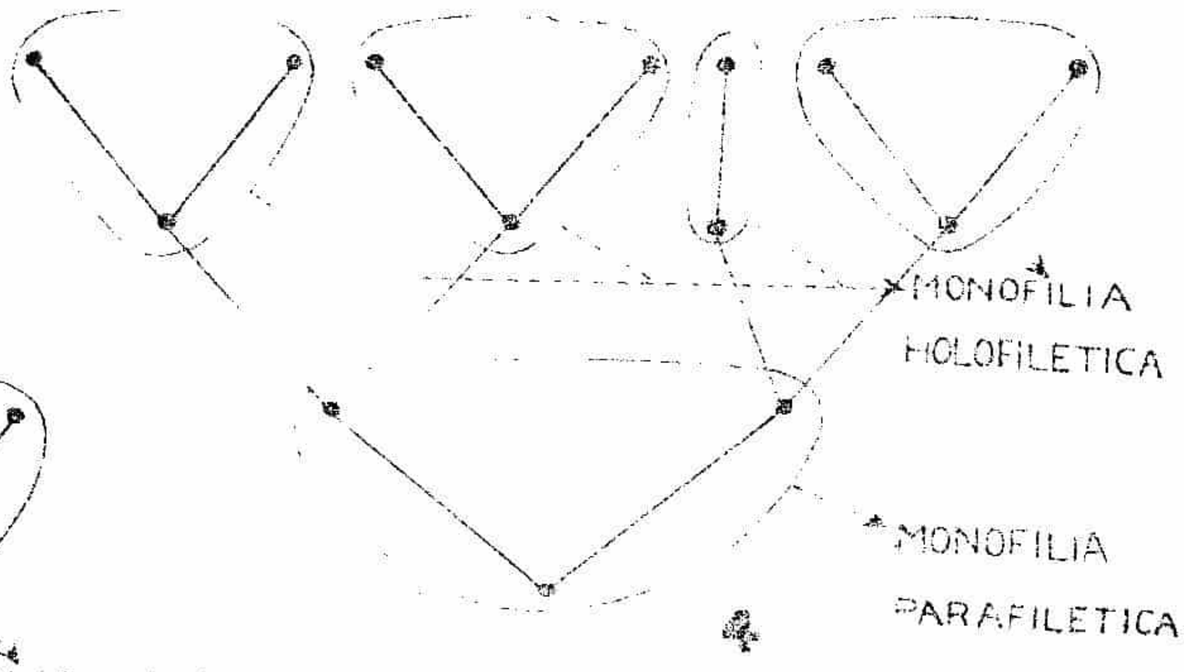
SOKAL R.R. y T.J. Crovello 1970 - The biological species concept: a critical evaluation. Amer. Natur., 104:127-153.

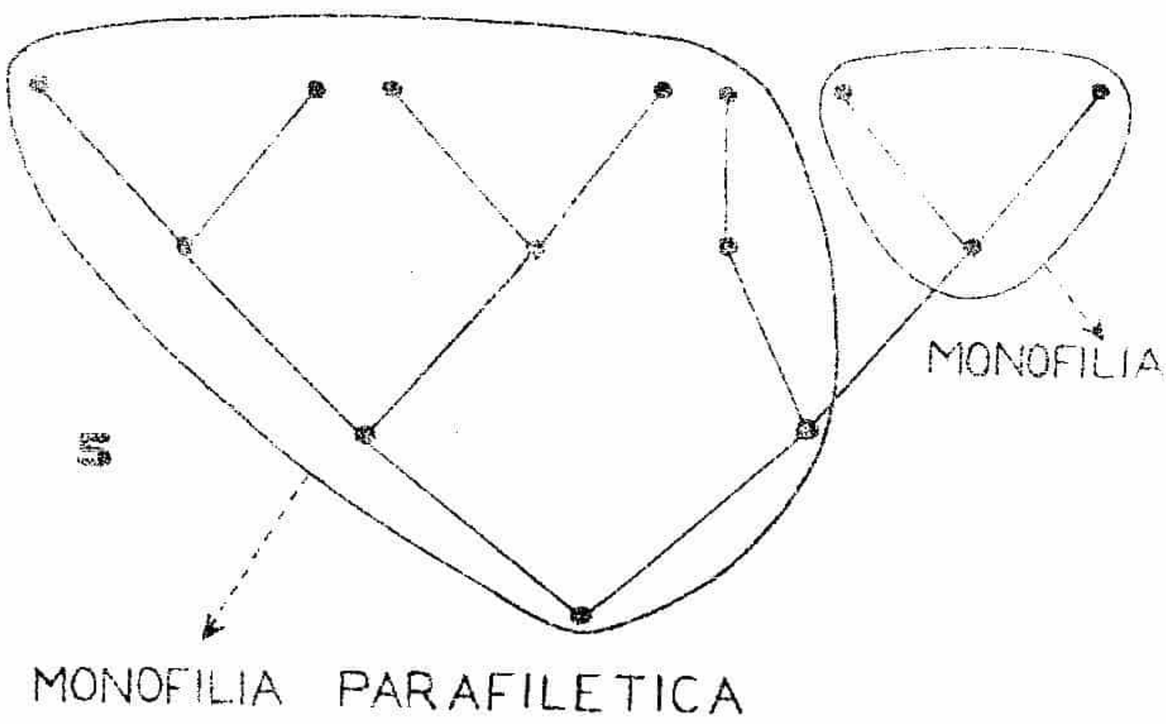
TUOMIKOSKI R. 1967 - Notes on some principles of phylogenetic systematics. Ann. Entomol. Fenn., 33:137-147.



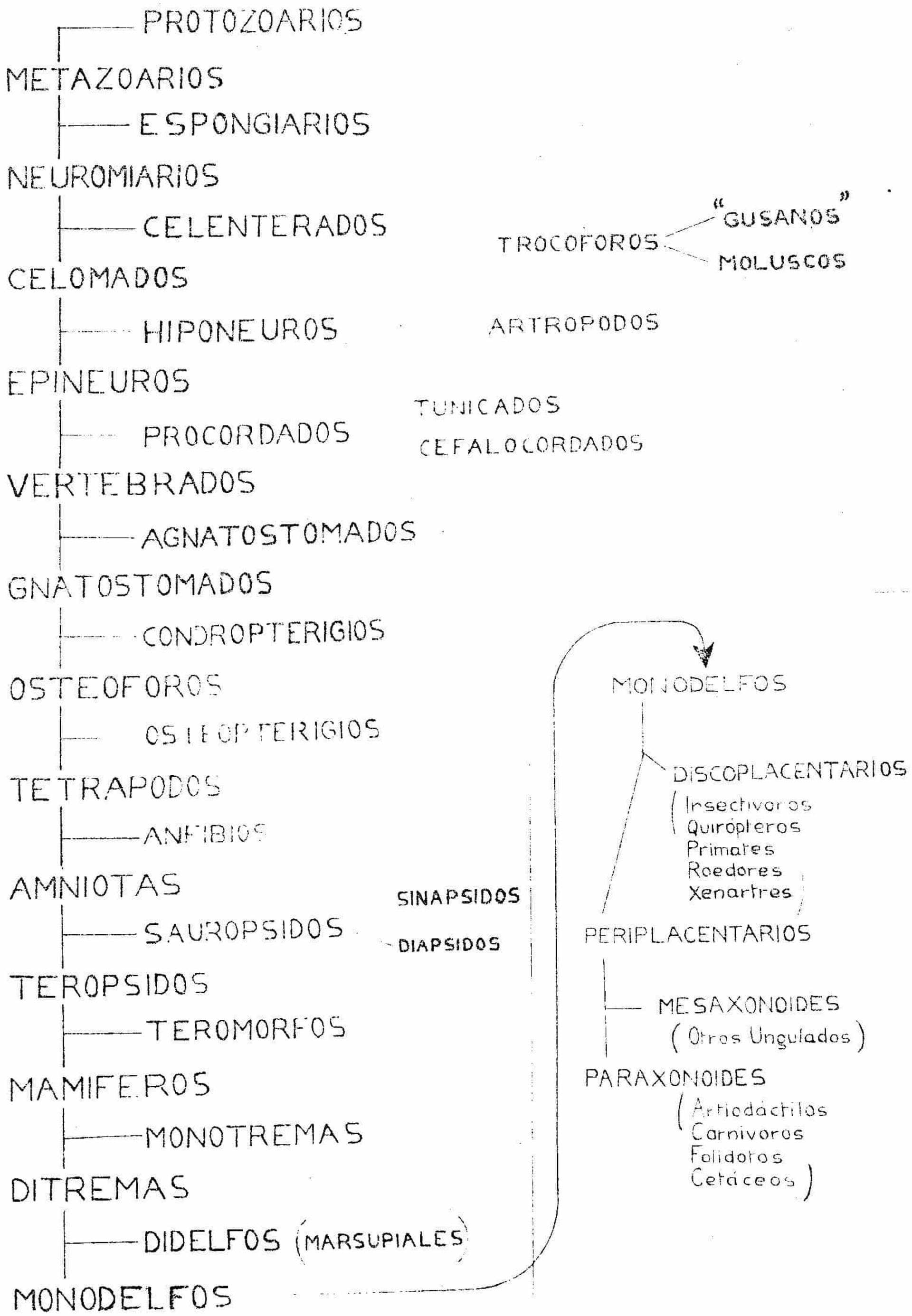








Figuras 1-5: Esquemas filogenéticos. 1.- POLIFILIA: Más de una especie ancestral; 2.- MONOFILIA HOLOFILETICA: Dos grupos incluidos en un grupo mayor; 3 y 5.- MONOFILIA PARAFILETICA: Una parte de los descendientes están excluidos y forman un grupo monofilético y holofilético; 4.- MONOFILIA PARAFILETICA: La mayoría de los descendientes forman varios (aquí cuatro) grupos monofiléticos holofiléticos.



Cuadro I: Esquema parcial de la clasificación de Lameere. Hay generalmente dicotomía (grupos hermanos). La polifilia es descartada, salvo por inadvertencia, y la parafilia se reduce en la medida de lo posible.